

说明书摘要

一种中空纤维膜分离装置系统，包括膜组件、循环罐以及连接管路等部件，其特征在于：液体流入管路(40)管接在循环水槽(28)与膜组件(21)之间，
5 用于向膜组件提供原水；上述液体流入管路(40)上设置有工作泵(29)、原水液量控制装置、加药单向阀(18)等部件；其中原水液量控制装置用于在对膜组件进行清洗的第一状态清洗状态控制少量原水进入膜组件；上述加药单向阀用于在对膜组件进行清洗的第一状态清洗状态控制向原水中加药。

10

15

权 利 要 求 书

1、一种中空纤维膜分离装置系统，包括膜组件、循环罐以及连接管路等部件，其特征在于：液体流入管路(40)管接在循环水槽(28)与膜组件(21)之间，用于向膜组件提供原水；上述液体流入管路(40)上设置有工作泵(29)、
5 原水液量控制装置、加药单向阀(18)等部件；其中原水液量控制装置用于在对膜组件进行清洗的第一状态清洗状态控制少量原水进入膜组件；上述加药单向阀用于在对膜组件进行清洗的第一状态清洗状态控制向原水中加药。

2、根据权利要求1所述的中空纤维膜分离装置系统，其特征在于：上述
10 原水液量控制装置是双进水管路(44)；上述双进水管路(44)包括第一进水管路和第二进水管路；上述双进水管路(44)的作用是：工作时两个进水管路都开放，第一清洗状态下，关闭第一进水管路，从而实现将进水量降为工作流量的 $1/20$ 至 $1/2$ 。

3、根据权利要求1所述的中空纤维膜分离装置系统，其特征在于：上述
15 原水液量控制装置是通过水泵变频装置，实现将进水量降为工作流量的 $1/20$ 至 $1/2$ 。

4、根据权利要求1或2所述的中空纤维膜分离装置系统，其特征在于：上述液体流出管路末端管接两个支路以前的管路位置上还设置有反洗管路(43)，上述反洗管路(43)与产水水槽(25)进行管接，用于在对膜组件进
20 行清洗的第二状态清洗状态控制向膜组件供应反洗液。

5、根据权利要求1所述的中空纤维膜分离装置系统，其特征在于：上述加药单向阀为两个，根据原水水质分别或同时加入氧化性药剂和阻垢剂；上述氧化性药剂可以是如次氯酸钠、臭氧、二氧化氯等化学药品；上述阻垢剂可以是如商品阻垢剂、盐酸等化学药品。

6、根据权利要求1所述的中空纤维膜分离装置系统，其特征在于：根据
25 原水水质加入氧化性药剂或阻垢剂；上述氧化性药剂可以是如次氯酸钠、臭氧、二氧化氯等化学药品；上述阻垢剂可以是如商品阻垢剂、盐酸等化学药品。

说明书

一种外压中空纤维膜分离装置系统

技术领域

本发明涉及一种膜分离技术，尤其涉及一种外压中空纤维膜的装置。

背景技术

随着人们生活水平的提高，人们对饮用水的要求不断提高，所谓的纯净水、太空水或净化水已进入人们的日常生活。而且，生产和工业用水，如生化、医药、食品、调料等领域对水的净化度要求也越来越高。近年来人们开发研制的微滤和超滤膜技术用于水质的净化，正适应了这种需要，并且取得了良好的实际效果。其中尤以外压中空纤维膜使用得最多。这是因为外压中空纤维膜（以下简称膜）具有单位体积内装填膜的面积最大，可去除原水中的藻类、微生物和胶体物质等多种悬浮物，并且净化纯度高等优点。但在实际应用中膜的内腔、孔隙及外壁由于各种悬浮物的滞留、淤积而使膜的透水通量迅速下降，甚至堵塞而不能正常工作。因此对膜的清洗是膜应用技术不可缺少的重要组成部分。

申请人已经就膜清洗技术申请了多件专利，其中一件是“外压中空纤维膜分离装置及其使用方法”（公开号为 CN1333080A）。该项申请主要在膜组件的结构和水流线路设计方面作了重要改进，很好地解决了膜的在线高效清洗问题。但它仍存在着不足：该膜装置中膜组件的外部管路设计尚不完善。另外一件是“中空纤维膜分离装置及其使用方法”（CN1347752A）。该项申请主要对膜装置中膜组件的外部管路设计进行了完善，设计了化学清洗回路和反洗回路。

在 CN1347752A 中公开的清洗方法为：第一清洗状态：压缩空气与水同时对膜组件进行清洗，也即进行气水双洗。在上述清洗状态，气进行正洗，水反洗，根据需要加入氧化剂等化学药物。第二清洗状态：大量反洗液对膜进行清洗，也即反洗状态。

上述清洗存在的缺点是：原工艺为反洗加药，由于药剂本身不洁净，污染膜的滤过液侧，因而影响产水水质，并且很难对药剂本身进行净化处理。

发明内容

本发明的目的是为了解决上述提出的问题，提供一种不对滤过液造成污

染的中空纤维膜分离装置的清洗系统。

本发明提供一种中空纤维膜分离装置系统，包括膜组件、循环罐以及连接管路等部件，其特征在于：液体流入管路(40)管接在循环水槽(28)与膜组件(21)之间，用于向膜组件提供原水；上述液体流入管路(40)上设置有工作泵(29)、原水液量控制装置、加药单向阀(18)等部件；其中原水液量控制装置用于在对膜组件进行清洗的第一状态清洗状态控制少量原水进入膜组件；上述加药单向阀用于在对膜组件进行清洗的第一状态清洗状态控制向原水中加药。

附图说明

图 1 是本发明一实施例的整体结构示意图；

图 2 是本发明另一实施例的整体结构示意图。

实现本发明的最佳实施方式

下面结合附图及实施例进一步详细叙述本发明。本发明的装置中设置有多个阀门，通过控制阀门的开闭对膜组件的运行及清洗、排污进行控制。附图中的阀门，如果按照种类，可以分为手动阀、气动隔膜阀（也就是自动阀）。

如果按照功能或作用分，阀门 1、1a 是进口调压阀或调节阀；阀门 11、11a 称为进口自动阀；阀门 2 是出口调压阀或调节阀；阀门 19 称为出口自动阀；阀门 4、5 是切换阀，用于膜分离工作与化学清洗工作之间的转换；阀门 6 是工作泵进口阀门；阀门 8、9 是低位排放阀。阀门 3 为反洗调节阀，用于调节反洗液的流量大小；阀门 15 称为反洗自动阀；阀门 7 称为反洗泵进口阀；阀门 12 称为清洗排气阀；阀门 13 称为清洗排放阀；阀门 14 称为滤过液出口阀；阀门 17 称为进气阀；阀门 18 称为加药单向阀。

附图中 P1、P2、P3 为压力表，F1 为流量计或流量传感器。

在下面的具体描述中，还会根据管路的布置详细说明上述阀门的位置和作用。

本发明设计的膜组件分离装置中，膜组件管接有多条管路。其直接管接的管路有：液体流入管路 40，液体流出管路 41，循环回流管路 22，排污管路 45、46、空气供应管路 47 等。液体流出管路 41 上还管接有化学清洗回流管路 30 和液体供应管路 42 以及反洗管路 43。下面详细描述各管路与膜组件的连接关系。

其中，上述液体流入管路 40 管接在循环水槽 28 与膜组件 21 的下端口 20 之间，用于向膜组件提供液体。上述液体流入管路 40 上设置有工作泵进口手动阀门 6、工作泵 29、原水流量控制装置、加药单向阀 18 等部件。

液体流出管路 41 的一端管接于连接膜组件 21 的上端口 23 上，用于从膜组件末端排出液体；液体流出管路的另一端连接两个支路，一个支路是液体供应管路 42，上述液体供应管路 42 与产水水槽 25 连接，用于将工作状态下经过膜组件过滤后的滤过液传送到产生水槽 25 中。另外一个支路是化学清洗回流管路 30，上述化学清洗回流管路 30 与循环水槽 28 连接，用于在膜组件运行较长一段时间后进行化学清洗时，使含有化学药品的清洗液循环流动。上述化学清洗回流管路 30 上设置有用以进行切换的切换阀门 5，上述液体供应管路 42 上设置有通过手动切换的阀门 4。在膜组件平常运行、清洗时阀门 5 关闭、阀门 4 打开。只有当膜组件运行 1~5 周后，对膜组件进行化学清洗时，才打开阀门 5、关闭阀门 4。

循环回流管路 22 管接在膜组件 21 的上侧口 16 与循环水槽 28 之间，该循环回流管路 22 上设置有自动控制阀 19 和手动控制阀 2 以及压力表，手动控制阀和压力表都是在系统初始运行时调节系统压力、出水量，进入自动控制后，只通过自动阀进行控制。

在膜组件 21 的上侧口 16 上与循环回流管路 22 贯通连接的是第一排污管路 45，管路上的阀门 12 控制第一排污管路的运行。

膜组件 21 的下端口 20 上设置第二排污管路 46，管路上的阀门 13 控制第二排污管路的运行。

膜组件 21 的下端口 20 上还管接有用于供应压缩空气的空气供应管路 47，压缩空气从空气储罐（图中未显示）通过气体流量计、阀门的控制，在第一清洗状态（也即气水双洗状态）向膜组件供应空气。

本发明设计的分离装置中，如图 1 所示，上述液体流出管路 41 的末端管接两个支路以前的位置上还设置有反洗管路 43，上述反洗管路 43 一端与液体流出管路 41 管接，另一端与产水水槽 25进行管接，管路上设置有反洗泵 24、反洗调节阀 3、15。反洗管路用于在第二清洗状态（也即反洗状态）向膜组件 21 供应反洗液。

本发明的另外一个特点在于加药阀门 18 设置在液体流入管路 40 上，用于在第一清洗状态时，向原水中加药。这与现有技术加药阀门设置在反洗管路或液体流出管路上明显不同。现有技术的加药阀门是在第一清洗状态通过加

药阀门向反洗液上加药。本发明改进的好处是：不会污染膜组件的滤过液侧，不影响产水水质。

上述液体流入管路上可以设置两个加药口，相应地设置两个加药阀门，根据原水水质情况，可以分别或同时在第一清洗状态下加入氧化性药剂和阻垢剂。上述氧化性药剂可以是如次氯酸钠、臭氧、二氧化氯等化学药品；上述阻垢剂可以是如商品阻垢剂、盐酸等化学药品。

在本发明中液体流入管路 40 上设置的原水液量控制装置的一种实施方式是双进水管路 44。如图 1 所示，双进水管路 44 包括设置有阀门 1、11 的第一进水管路和设置有阀门 1a 和 11a 的第二进水管路。上述双进水管路 44 的作用是：工作时两个进水管路都开放，第一清洗状态下，关闭自动阀门 11 以关闭第一进水管路，从而实现将进水量降为工作流量的 $1/20$ 至 $1/2$ 。

另外，为了控制第一清洗状态下使少量原水进入膜组件，也可以不设置双进水管路，改为变频控制，如图 2，仅设置一个进口阀，通过变频器控制原水泵 29 的供水量。

下面详细描述膜分离装置系统的运行步骤。

采用本发明如图 1、2 所示的膜分离装置，按下述工艺步骤进行运行：

1) 工作状态：

循环水槽 28 中的原水在工作泵 29 的作用下，通过液体流入管路 40 进入到膜组件 21 中。通过膜组件的过滤，滤过液从膜组件的上端口 23 流出，通过液体流出管路 41、液体供应管路 42 进入到产水槽 25 中。

2) 第一清洗状态：

通过双进水管路 44 的控制（如图 1 所示）或变频控制（如图 2 所示），使循环水槽 28 中的原水流出量为正常工作状态下的 $1/20$ 至 $1/2$ ，少量原水经过加药阀门时，化学药品进入到原水中。可以根据原水的水质加入氧化性药剂或阻垢剂，也可以都加入。少量原水进入膜组件 21 对膜进行清洗，同时压缩空气通过空气供应管路 47 进入到膜组件 21 进行空气正洗。污水通过第一排污管路 45 排出。该状态时间为 $10\sim 120$ 秒。

3) 第二清洗状态：

产水槽 25 中的反洗液在反洗泵 24 的作用下经过反洗管路 43、液体流出管路 41 的一部分进入到膜组件 21，对膜组件进行清洗。通过第一排污管路 45、第二排污管路 46 进行排污。该状态时间为 $10\sim 120$ 秒。

4) 排污状态

在第二清洗状态结束后，关闭反洗回路，仅通过第一排污管路 45、第二排污管路 46 将膜装置管路和膜组件中的污水排净。该状态时间为 0~120 秒。

根据实际情况，当膜组件运行 1~5 周后，对膜组件进行化学清洗。

工业应用性

本发明的有益效果是：通过本发明提供的外压中空膜组件的清洗装置及运行方法，不仅可以防止由于药剂本身不洁净而污染膜的滤过液侧，影响产水水质；而且，由于加入的氧化性药剂能杀菌和去除膜表面的有机物；加入的阻垢剂能除膜表面的无机物，通过两类药剂的共同作用，使膜通量得到有效恢复。另外，本发明在第一清洗状态通过少量原水流入膜组件对膜进行清洗，节约了清洗用水。

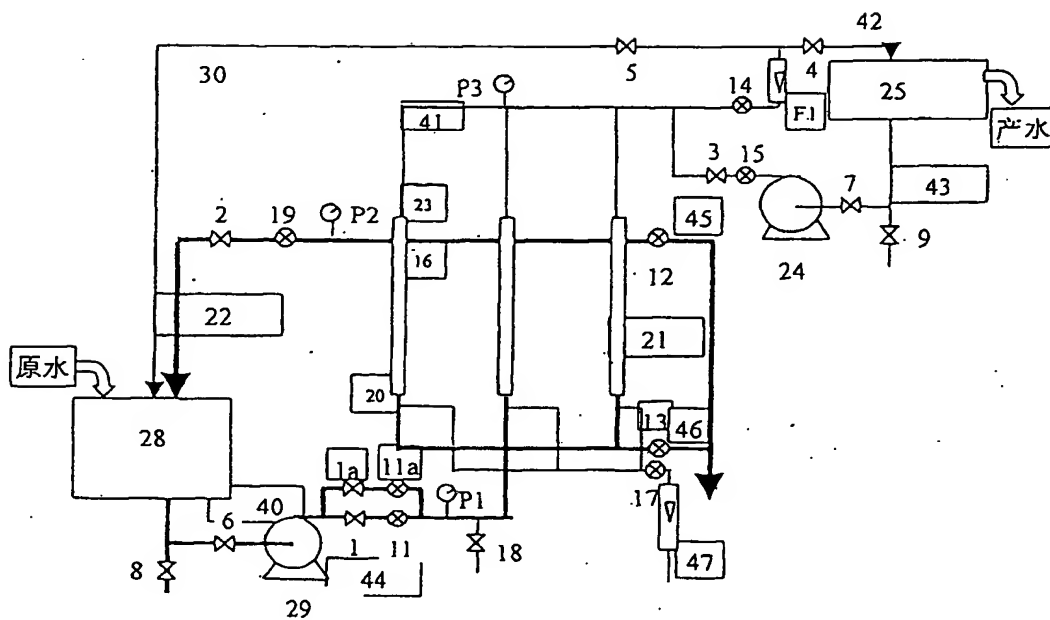


图 1

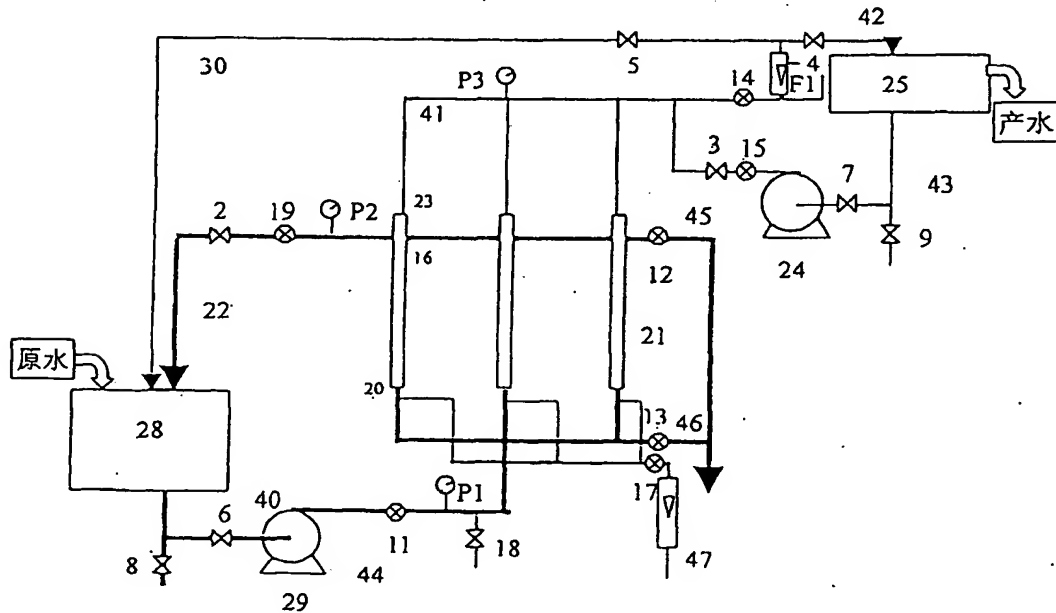


图 2